

FACULTE DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1934

THÈSE

699

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Edouard FINDJANDJIAN

Né le 3 mars 1907 au Caire (Egypte)
Ancien Interne pr. des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'OSTÉOSYNTÈSE TEMPORAIRE

CHEZ L'ADULTE

PAR LA MÉTHODE DES FIXATEURS EXTERNES

(Appareil du Dr H. JUDET)

Président : M. PROUST, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTÉ

2, RUE CASIMIR-DELAUVIGNE, 2

1934

326

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1934

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PAR

Edouard FINDJANDJIAN

Né le 3 mars 1907 au Caire (Egypte)
Ancien Interne pr. des Hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE

DE

L'OSTÉOSYNTÈSE TEMPORAIRE

CHEZ L'ADULTE

PAR LA MÉTHODE DES FIXATEURS EXTERNES

(Appareil du Dr H. JUDET)

Président : M. PROUST, Professeur

PARIS

LIBRAIRIE LOUIS ARNETTE

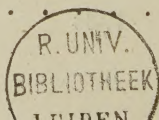
2, RUE CASIMIR-DELAVIGNE, 2

1934

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie	ROUVIERE.
Anatomie médicale-chirurgicale et chirurgie expérimentale	PROUST.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	CLERC.
Pathologie chirurgicale	CHEVASSU.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	LOEPER.
Hygiène et Médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BAUTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie.	Maurice VILLARET.
Clinique médicale	ACHARD.
	BEZANÇON.
	CARNOT.
	Marcel LABBÉ
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLEIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale.	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	MARION.
	BRINDEAU.
Clinique d'accouchements	COUVELAIRE.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique.	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire.	MULON.
	OLIVIER.
	VERNE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.

ALAJOUANINE Neurologie et Psychiatrie.
BÉNARD (Henri) . . . Pathologie médicale.
BERNARD (Etienne) . . . Pathologie médicale.
BOULIN. . . . Pathologie médicale.
BROCQ Pathologie chirurgicale.
BULLIARD . . . Histologie.
CATHALA . . . Pathologie médicale.
CHABROL . . . Pathologie médicale.
CHEVALLIER. Pathologie médicale.
DOGNON . . . Physique.
DONZELOT. Pathologie médicale.
FEY Urologie.
GALLIARD . . . Parasitologie.
GASTINEL . . . Bactériologie.
GATELLIER . Pathologie chirurgicale.
De CAUDART D'ALLAINES Pathologie chirurgicale.
GAYET Physiologie.
GIROUD . . . Histologie.
HAGUENAU . Pathologie médicale.
HALPHEN . . Oto-rhino-laryngologie.
HAZARD . . . Pharmacologie.
HUGUENIN . . Anatomie pathologique.
JOANNON . . . Hygiène.
LABBÉ (Henri). Chimie biologique
LACOMME . . . Obstétrique.
LANTUÉJOUL. Obstétrique.
LAROCHE(Guy) Pathologie médicale.

MM.

LEMAIRE . . . Pathologie expérimentale.
LEVEUF . . . Pathologie chirurgicale.
Mlle J. LÉVY. Pharmacologie.
LEVY-VALENSI. Neurologie et Psychiatrie.
MOREAU . . . Pathologie médicale.
MOULONGUET. . . . Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN . . . Pathologie médicale.
OBERLING . . . Anatomie pathologique.
PETIT-DUTAILLIS . . Pathologie chirurgicale.
PIEDELIEVRE Médecine légale.
PORTES Obstétrique.
QUENU Pathologie chirurgicale.
RICHET Physiologie.
SANNIÉ Chimie biologique.
SÈNÈQUE. . . . Pathologie chirurgicale.
SÉZARY. . . . Dermatologie et syphiligraphie.
TROISIÈRE. . . Pathologie expérimentale.
TURPIN. . . . Pathologie médicale.
VALLÉRY-RA-DOT (Pasteur). Pathologie médicale.
VELTER Ophtalmologie.
VIGNES. . . . Obstétrique.
WILMOTH . . . Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.

ALGLAVE . . . Pathologie chirurgicale.
BUSQUET . . . Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT. . . Physiologie.

MM.

LEROUX . . . Anatomie pathologique.
NEVEU-LEMAIRE. Parasitologie.
ZIMMERN. . . . Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM	MM.
ABRAMI . . . Clinique médicale.	HEITZ BOYER. Clinique chirurgicale.
AUBERTIN . . Clinique médicale.	MOCQUOT . . . Clinique chirurgicale.
BRULE Clinique médicale.	MOURE Clinique chirurgicale.
CHIRAY. . . . Clinique médicale.	SCHWARTZ . . Clinique chirurgicale.
DUVOIR. . . . Clinique médicale.	GUÉNIOT . . . Clinique obstétricale.
HARVIER . . . Clinique médicale.	LE LORIER . . Clinique obstétricale.
LIAN Clinique médicale.	LEVY-SOLAL . Clinique obstétricale.
BASSET Clinique chirurgicale.	METZGER. . . Clinique obstétricale.
CADENAT. . . . Clinique chirurgicale.	

V. — CHARGÉS DE COURS

CHAILLEY BERT, agrégé . . .	Éducation physique.
FREY	Stomatologie.
LEDoux-LEBARD.	Radiologie clinique.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par delibération en date du 9 decembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MES PARENTS

*Dont la tendre affection m'a toujours
réconforté.*

A MON FRÈRE

*Qui fut pour moi le premier et le
plus affectueux des guides.*

A LA MÉMOIRE DE MES ONCLES

A MES AMIS

A M. le Professeur PROUST

Professeur d'anatomie médico-chirurgicale et de chirurgie
expérimentale

*Qui a bien voulu accepter la prési-
dence de notre thèse : hommage
respectueux et reconnaissant.*

A M. le Docteur HOUDARD

Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière

*Dont la bienveillante hospitalité nous
a permis d'entreprendre ce travail,
témoignage respectueux de notre
profonde gratitude.*

A M. le Docteur H. JUDET

A MM. J. et R. JUDET

*Qui nous ont inspiré ce travail toute
notre profonde reconnaissance
pour l'appui sympathique qu'ils
n'ont cessé de nous prodiguer.*

A M. le Docteur CLOVIS VINCENT

Médecin de l'Hôpital de la Pitié

*Que nous n'avons cessé d'admirer
pour la grande œuvre qu'il a en-
treprise.*

A M. le Docteur G. LABEY

Chirurgien de l'Hôpital Boucicaut

*Qui nous a enseigné avec un grand
dévouement les premiers éléments
de la Chirurgie.*

A M. le Docteur F. M. CADENAT

Chirurgien de l'Hôpital Lariboisière

*Qui nous a inculqué l'esprit de dis-
cipline chirurgicale, hommage de
notre profonde admiration.*

Stage

1927. — M. le Professeur E. SERGENT.
M. le Professeur A. GOSSET.
M. le Docteur L. RAMOND.

Externat

1928. — M. le Docteur G. LABEY.
1929. — M. le Professeur P. CARNOT.
1930. — M. le Docteur C. VINCENT.
1931. — M. le Docteur AMELINE.
M. le Docteur DEVRAIGNE.

Internat provisoire

1932. — M. le Professeur agrégé F. M. CADENAT.
M. le Docteur DEVRAIGNE.
M. le Docteur SAUVÉ.
1933. — M. le Docteur GOUVERNEUR.
M. le Docteur HAMBURGER.
M. le Docteur HOUDARD.

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Monsieur le Docteur L. BAZY, chirurgien de l'hôpital St-Louis.

Monsieur le Docteur A. RICHARD, chirurgien de l'hôpital maritime de Berck.

Monsieur le Docteur SOUPAULT, chirurgien des hôpitaux.

Monsieur le Docteur RAVINA, Accoucheur des hôpitaux.

Monsieur le Docteur MENEGAUX, chirurgien des hôpitaux.

Monsieur le Docteur AUROUSSEAU, ancien chef de clinique à la Faculté.

Monsieur le Docteur GEORGE, ancien chef de clinique à la Faculté (*in memoriam*).

Monsieur le Docteur SAUVAGE, ancien chef de clinique à la Faculté.

Monsieur le Docteur LEYDET, ancien chef de clinique à la Faculté.

Monsieur le Docteur PELLE, ancien chef de clinique à la Faculté.

Monsieur le Docteur DELAFONTAINE, ancien chef de clinique à la Faculté.

INTRODUCTION

« En relisant toutes les discussions on peut être étonné que des théories aussi opposées aient pu être soutenues par des chirurgiens possédant une égale valeur technique et animés d'une même bonne foi scientifique dans la découverte de la vérité ».

(GOOSSENS)

Que n'a-t-on pas écrit sur l'ostéosynthèse ? Que de discussions soulevées par le traitement sanglant des fractures ? Que de résultats contradictoires dans les statistiques des chirurgiens qui tous de bonne foi vantent les mérites de telle ou telle méthode ou discréditent un mode opératoire que d'autres considèrent comme le seul répondant aux nécessités chirurgicales actuelles.

Nous n'avons pas la prétention dans ce modeste travail d'apporter une solution définitive à un problème qui restera toujours discuté et discutable. Mais il nous semble qu'une méthode qui a pris jour à la naissance même de l'ère du traitement chirurgical des fractures ne soit tombée dans l'oubli du fait de l'imprécision de sa réalisation pratique jusqu'à ce jour. Par la méthode des fixateurs externes, dont le type à la fois le plus

simple et le plus solide a été réalisé par le Dr Judet, beaucoup de risques opératoires de l'ostéosynthèse à plaque perdue sont écartés, beaucoup des complications post-opératoires sont évitées grâce à une mobilisation quasi immédiate du membre fracturé.

Nous verrons dans un premier chapitre de ce travail quels sont les avantages de la fixation temporaire, externe, comparativement aux résultats fournis par l'ostéosynthèse à plaque perdue, puis nous décrirons les divers appareils proposés pour réaliser cette fixation, leur perfectionnement progressif et les résultats que nous avons pu obtenir par l'usage de l'appareil du Dr Judet.

HISTORIQUE

- L'innocuité des plaies des os est pour moi si bien démontrée que je n'hésiterais pas dans une fracture oblique avec tendance au déplacement de traverser les fragments obliques par une vis pour les maintenir en place. »

(RIGAUD, de Strasbourg, 1850)

Sans méconnaître les mérites de quelques précurseurs tels :

Rigaud de Strasbourg qui pour une fracture de l'olécrane passait deux vis, l'une dans le cubitus l'autre dans l'olécrane et les solidarisait par un fil métallique.

Bonnet de Lyon qui modifie le procédé de Rigaud en rendant les vis solidaires au moyen d'une petite pièce d'acier serrée par une vis de pression.

Berrenger-Feraud qui pour fixer les vis entoure leurs extrémités dans un morceau de gutta-percha trempé dans l'eau chaude qui après refroidissement maintient très solidement les vis dans un rapport invariable.

Malgaigne dont la « pointe » était munie d'un tuteur externe pouvant agir sur les fragments.

C'est Lambotte qui doit être considéré comme le

« père des fixateurs externes » car il réalisa en 1900 pour la première fois un appareil pratique permettant la prothèse externe. Destiné uniquement aux fractures diaphysaires il était primitivement composé de deux longues vis solidarisées par un tuteur externe. Il le modifie et pour parer au déplacement secondaire des fragments au moment du serrage du tuteur externe, imagine un dispositif alors d'une ingéniosité remarquable ; celui-ci composé d'une lame rigide sur laquelle glissent des étaux fixateurs orientables dans tous sens permettant l'immobilisation des vis dans la position où elles ont été enfoncées. C'est ce modèle définitif qu'il présenta lui-même à la société belge de chirurgie en 1902.

Après lui, et basés sur le même principe de la fixation externe, d'autres appareils sont conçus par Steinmann, Lambret et Juvara ; Chalié pendant la guerre invente un appareil qu'il appelle le « cramoon extensible ». Un dispositif à glissière lui permet l'adaptation d'un tuteur à la longueur désirée.

Là s'arrête ce que nous pourrions appeler la première idée du fixateur externe : des fiches sont enfoncées dans les fragments osseux, solidarisées ensuite par une attelle, loin du foyer de fracture.

C'est aux chirurgiens belges, et à Boever en particulier que revient le mérite d'une amélioration importante de l'appareil de Lambotte, visant à la suppression du décalage secondaire possible des fragments au moment du serrage de l'attelle externe. Boever en 1931 imagine un fixateur très ingénieux : après réduction

des fragments il place sur l'os un guide, sorte de masse métallique percée de cheminées qui guideront le forage des trous puis le vissage des chevilles. Une fois les fiches mises en place le guide est enlevé.

Goosens fait construire un fixateur externe à rotule permettant l'immobilisation des fiches en toutes directions.

En France, le Pr Ombrédanne simplifie ces dispositifs par un appareillage plus réduit applicable à l'ostéosynthèse chez l'enfant. Il n'utilise qu'une seule attelle de connection qui peut être placée quelle que soit la position primitive des vis, celles-ci pouvant être amenées en parallélisme grâce à un gauchisseur.

Enfin le Dr Judet, après plusieurs essais de modèles successifs, a mis au point un dispositif, remarquable à la fois par sa simplicité et sa solidité, celui que nous avons eu l'occasion d'expérimenter dans le service du Dr Houdard. Il supprime le guide, place le tuteur externe par un dispositif très simple sur un grand davier de Lambotte qui maintient la réduction.

PREMIÈRE PARTIE

ÉTUDE COMPARÉE DES PROTHÈSES EXTERNE ET INTERNE

« Conditions d'une bonne ostéosynthèse :

- doit être d'une mise en place facile, précise, rapide ;
- doit fixer d'une manière puissante, pour qu'il n'y ait plus besoin, sauf exception, de compléter l'opération par la mise d'un appareil de prothèse externe qui est la négation même de l'ostéosynthèse ;
- doit prendre le moins de contact possible avec l'os par des points ou des lignes ;
- doit être facilement enlevable sans opération, comme un simple pansement dès que son but, la fixation solide des fragments jusqu'à leur soudure, a été obtenue ».

(JUVARA).

INCONVÉNIENTS DE LA PROTHÈSE INTERNE

« Je ne crois pas que l'intolérance de l'organisme pour une prothèse perdue soit nécessairement la conséquence d'une faute opératoire ».

(OMBRÉDANNE).

Faire une énumération complète de tous les procédés d'ostéosynthèse, en discuter les avantages et les inconvénients, dépasse le cadre de ce travail. Il nous paraît cependant important de passer en revue les techniques en cours dans la réduction sanglante des fractures pour montrer soit leurs indications parfois restreintes qui ne s'appliquent qu'à quelques cas isolés, soit leurs inconvénients qui suscitent des polémiques toujours à l'ordre du jour dans nos sociétés de chirurgie.

I. — La ligature osseuse au fil métallique

Au dire de Berenger-Feraud fort ancienne elle serait due aux arabes et aurait été importée en Europe au moment de l'invasion musulmane. Ligature avec ou sans perforation de l'os, aux crins, fils de bronze, d'argent ou d'aluminium. Elle ne réalise ni une coop-

tation parfaite des surfaces fracturées ni une immobilité absolue. Elle demande à être complétée par un appareil plâtré. En cas de suppuration son extraction est difficile car on trouve presque toujours le fil métallique flottant, ne serrant plus et ayant provoqué de l'ostéite raréfiante.

Elle reste cependant une méthode facile qui trouve son indication dans les fractures diaphysaires très obliques permettant une bonne coaptation des surfaces fracturées. Elle est encore de nos jours d'un usage courant dans les fractures de la rotule et de l'olécrane.

II. — Le cerclage au ruban métallique

Nous en rapprocherons le cerclage au ruban métallique type collier de Parham qui présente les mêmes inconvénients. Il ne s'applique bien qu'en pleine diaphyse et n'empêche pas toujours la rotation des fragments. S'il est lâche il entraîne des déplacements secondaires et des lésions de décalcification ; s'il est trop serré il entraîne une diminution de la vitalité de l'os sous-jacent.

M. Donnet pour ne pas laisser le ruban indéfiniment dans la plaie fabrique un ligateur pour ostéosynthèse qui peut être supprimé au bout de dix jours en même temps que les fiches. Il présente l'inconvénient de laisser pendant dix jours la tige du ligateur dans la plaie. Néanmoins il est venu au-devant de nos désirs qui est de ne laisser aucun corps étranger au contact de l'os.

Ces inconvénients devaient conduire à la conception

d'attelles longitudinales rendant solidaires les deux fragments et permettant une meilleure contention de la réduction.

III. — Le vissage des os

Déjà pratiqué par Rigaud de Strasbourg en 1850, il constitue plus un mode théorique que pratique de contention des fragments. Il nécessite un outillage spécial, exige des vis différentes, de forme, de grosseur, de nature suivant la qualité de l'os à traverser ; constitue un corps étranger tout près du foyer de fracture, expose à la suppuration et demande à être complété par un appareil plâtré.

IV. — Les agrafes

Dont la pose exige une technique plus simple, ont été préconisées par Jacoël en 1901, mises au point par Dujarier et reprises récemment par Cunéo. L'application en est délicate : il faut forer les deux fragments à un endroit absolument précis, déterminé par l'écartement des pointes de l'agrafe. Cette perforation du tissu compact près du foyer de fracture expose à la moindre infection à l'ostéite raréfiante.

Solidité tout à fait insuffisante n'empêchant pas les mouvements de latéralité. Au moindre mouvement par suite de la longueur du bras de levier qu'est la diaphyse l'effort produit sur l'agrafe est tel que celui-ci se brise, se plie ou que l'os se fissure.

Elles ne peuvent guère s'appliquer qu'aux fractures des os spongieux, que pour immobiliser un fragment épiphysaire un peu flottant dans une fracture sans grande mobilité anormale.

V. — Le manchonnage

Décrit par Robineau et Contremoulins ; il présente le gros inconvénient d'entraîner de vastes délabrements de parties molles, de dépérioster l'os sur une trop grande étendue, a du moins le mérite d'avoir mis en évidence une condition essentielle de réussite de l'ostéosynthèse : une contention étendue à grande distance du trait de fracture par un matériel assurant une fixité absolue ne permettant aucun jeu aux fragments fracturés.

VI. — L'enchevillement des fragments

Dont la première idée revient à Dieffenbach qui en 1848 enfonce des chevilles d'ivoire transversalement dans les fragments osseux d'une fracture dans le but de provoquer une irritation et une prolifération du tissu osseux.

Gleich en 1893 préconise l'enchevillement central tendant à rétablir la continuité de l'os ; enchevillement transfragmentaire repris par d'autres auteurs qui ont même remplacé les chevilles d'ivoire par des chevilles métalliques. Nous n'insisterons pas sur les inconvénients d'une telle méthode qui laisse un corps étranger

au contact du foyer de fracture, en plein canal médullaire et qui peut entraîner des désastres à la moindre faute d'asepsie.

VII. — Le plaquage

Reste de nos jours la synthèse la plus employée mais qui par ses résultats contradictoires suivant tel ou tel chirurgien a suscité de violentes polémiques et a incité certains à la recherche d'autres méthodes de prothèse.

Certes, elle assure une bonne contention à condition que la plaque soit longue et résistante et que l'on complète l'intervention par une contention externe. Les suites opératoires ne peuvent être bonnes que si l'asepsie a été complète, plus rigoureuse ici que dans toute autre intervention.

Dans les meilleurs cas nous pouvons objecter à cette méthode ;

- d'immobiliser le membre en entier et par suite d'exposer aux raideurs articulaires à l'atrophie musculaire ;

- de laisser un corps étranger au contact du foyer de fracture d'une façon continue ou d'exiger si on veut l'extirper une nouvelle intervention ;

- de ne pas donner toujours un résultat anatomique parfait et durable. Comme l'a fait remarquer Frédet : « au bout d'un mois la réduction est toujours admirable. A la fin du deuxième mois les radiographies laissent deviner une inflexion du tibia avec le pied dévié en varus. La déformation s'accroît progressivement,

le membre ostéosynthésé devient une infirmité. J'enlève la plaque, je redresse le membre sans difficulté, je l'immobilise dans un appareil plâtré ».

— Ces inflexions secondaires de l'os nous amènent à discuter une des grosses objections faites à l'ostéosynthèse à plaque perdue : l'intolérance par l'organisme de la plaque. Celle-ci a été bien mis en évidence par les travaux de Leriche et Policard dont voici la conclusion : « L'os réagit de la manière suivante lorsqu'il ne tolère pas un corps étranger. Il se raréfie. Presque toujours cette raréfaction s'accompagne dans le voisinage d'une construction osseuse de volume variable et souvent de mauvaise qualité ; d'où mobilité secondaire. Le cal quoique volumineux est malléable, douloureux. Il y a une véritable atrophie histologique du tissu osseux avec hypertrophie anatomique de l'organe osseux ».

— D'autre part le périoste de l'os largement comprimé sous la plaque s'altère. Dans plusieurs cas d'extraction de la plaque, la surface osseuse découverte apparaît dénudée, rugueuse ; le périoste nécrosé adhère à la surface métallique. Si l'on ajoute enfin qu'à la moindre faute d'asepsie, grâce à la présence dans le foyer de fracture d'un corps étranger, il se produit rapidement des phénomènes infectieux locaux qui aboutissent à l'élimination spontanée de la plaque et à l'établissement fréquent d'une fistule osseuse.

C'est pour obvier en partie à ces inconvénients que certains auteurs ont légèrement modifié la technique de la plaque perdue.

— Attelle à ancrage de Reinhold : la plaque est fixée

par deux vis à chaque extrémité loin du trait de fracture. Chaque pair de vis est enfoncée obliquement de façon que les extrémités se rapprochent. Chacune d'elles est inclinée vers l'extérieur de la plaque en divergeant, les vis prennent ainsi le tissu compact en biais et s'y logent sur leur plus grande longueur. Cette disposition de la vis limite la pénétration dans le tissu spongieux et la moelle est lésée au minimum. La tête de la vis est taraudée et se visse dans la plaque de façon à lui être assujettie.

— Dupuy de Frenelle imagine une plaque qui ne touche pas le foyer de fracture. Elle est constituée par un pont étroit qui relie deux extrémités plus larges ; le pont est rond, robuste, légèrement arqué pour ne prendre aucun contact avec la zone fracturaire.

De cette critique rapide il nous semble que si certaines méthodes dans leurs simplicités permettent des indications dans certains cas bien déterminés, dans l'ensemble la prothèse interne reste une intervention délicate, qui demande de la part du chirurgien un certain entraînement à la chirurgie osseuse ; ses résultats tant fonctionnels qu'anatomiques ne sont pas toujours parfaits. Elle comporte des complications de gravité variable :

les unes bénignes et inévitables relevant de l'immobilisation du membre et de la présence d'un corps étranger dans le foyer de fracture ;

les autres graves, pouvant compromettre la vitalité du membre, dues à l'infection, difficile à éviter du fait des

manœuvres opératoires qui se passent au contact même de l'os et de la nécessité absolue de n'intervenir qu'après une longue préparation de la peau qui doit être d'une aseptic rigoureuse condamnant par la même l'ostéosynthèse à plaque perdue dans les fractures ouvertes bien que tentée encore de nos jours par certains chirurgiens mais dont les résultats ne sont pas moins que des désastres.

AVANTAGES DE LA PROTHÈSE EXTERNE

« Il me paraît injuste de reléguer le grand fixateur de Lambotte dans l'oubliette des instruments désuets, comme on tend à le faire. Il mérite un meilleur sort ; il permet d'obtenir de beaux succès dans certaines circonstances où les méthodes usuelles étant inapplicables le chirurgien se trouverait pris au dépourvu ».

(FREDET).

Après avoir mis en évidence les accidents de gravité variable que peut entraîner une prothèse interne nous nous efforcerons de montrer dans quelle mesure la méthode de la fixation externe, fixation essentiellement temporaire, permet de les éviter.

Nous attirons d'emblée l'attention sur deux faits qui représentent à notre point de vue les deux avantages essentiels de cette méthode :

d'une part l'absence de corps étranger au contact de l'os, l'attelle rigide est loin du foyer de fracture ;

d'autre part la possibilité de supprimer aisément l'appareil de fixation une fois la consolidation de la fracture obtenue.

Ceci dit nous allons passer en revue les avantages de la méthode :

— L'appareil tel que les derniers modèles l'ont réa-

lisé est d'une mise en place simple et facile. Il est à la portée de tous les chirurgiens et ne demande pas un entraînement spécial à la chirurgie osseuse. Quelques gestes méthodiques guidés d'ailleurs par le tuteur du fixateur suffisent à mettre l'appareil en place. C'est une opération de courte durée et limite donc les accidents de choc dus à la longueur de l'intervention ou de l'anesthésie.

— Il réalise une fixation solide. C'est là un caractère primordial d'une bonne osthéosynthèse. Suivant la phrase de Léonte : « L'immobilité est un facteur déterminant pour la réussite biologique d'une ostéosynthèse ». Immobilité absolue ; toute douleur disparaît après l'intervention, l'opéré sent son membre solide, il prend confiance et le meut avec force. Les pansements peuvent être faits tous les jours avec la plus grande facilité et sans risque de déplacement secondaire des fragments.

— Et cette fixation solide est obtenue par une attelle qui est loin de l'os. Aucune pièce métallique ne sera au contact du cal en formation. L'ostéogénèse n'aura pas à souffrir. La réparation osseuse sera meilleure et rapide. De plus les manœuvres opératoires auront lieu loin du foyer de fracture, donc beaucoup moins de risques de fautes d'asepsie que dans une ostéosynthèse à plaque perdue. Des délabrements musculaires et un déperiostage réduits au strict minimum : il suffit de réduire la fracture à ciel ouvert et de maintenir la réduction par un davier ; le reste de l'opération se passera loin de l'os.

— Il ne nécessite pas d'autres appareils de contention. Pas de plâtre, pas de gouttière métallique. Il faut même proscrire les appareils d'immobilisation, les articulations devant rester libres pour entretenir leur souplesse. Grâce à ceci lorsque l'os sera consolidé et l'appareil retiré, au bout de quelques jours le blessé pourra se servir de son membre sans que l'on ait besoin de ce long traitement de massage et de mobilisation destiné à détruire l'atrophie musculaire et osseuse, l'ankylose ou la raideur des articulations voisines qu'entraîne l'immobilisation plâtrée.

— Il permet de contrôler l'état du cal. Il suffit de retirer provisoirement le tuteur en laissant les fiches en place, de rechercher le degré de consolidation et si le cal est mou de replacer le tuteur et de bloquer à nouveau les fiches.

— Enfin l'appareil, une fois la consolidation obtenue, est extirpable avec une grande simplicité. Sans nouvelle intervention, sans anesthésie et sans douleur l'extraction des fiches n'a pas plus d'importance qu'un simple pansement. Avantage énorme du fixateur externe puisqu'il supprime le corps étranger au contact de l'os non seulement durant l'évolution de la fracture mais aussi après sa guérison.

OBJECTIONS FAITES AU FIXATEUR EXTERNE

Après un parcours rapide du chapitre précédent le lecteur se posera une question que nous nous sommes maintes fois posée : pourquoi une telle méthode qui supprime en grande partie les inconvénients de la prothèse interne est-elle si peu connue ?

On a reproché tout d'abord la difficulté de pose de l'appareil. Oui si l'on considère l'appareil de Lambotte embarrassant par son poids et son volume ; mais les modèles actuels à la fois simples et solides qui nécessitent un minimum d'instrumentation, dont la pose n'exige aucun effort particulier de la part du chirurgien qui se fait presque automatiquement une fois le tuteur mis en place, détruisent ce premier argument.

On a en outre incriminé l'intolérance du tissu osseux vis-à-vis des chevilles métalliques qui pénètrent de la corticale jusque dans la moelle osseuse. Au bout de quelques jours, pour certains, il se produirait un peu d'ostéite raréfiante autour des fiches et l'appareil prendrait du jeu. Cette ostéite raréfiante simple, aseptique si elle existait et si elle était de constatation courante suffirait à elle seule à condamner la méthode, car l'im-

mobilité absolue, nous l'avons vu, est la condition primordiale d'une bonne ostéosynthèse. Cette immobilité absolue a été constatée par nous chez tous nos opérés. En enlevant les fiches nous avons constaté qu'elles tournaient à frottement dur et qu'il fallait faire effort pour les extraire. Et il ne nous est jamais arrivé de constater un cas analogue à celui que Frédet rapportait à la Société de Chirurgie en 1923 disant qu'une fois les fiches retirées il était obligé de corriger un léger déplacement des fragments et d'achever la consolidation sous un appareil plâtré. En aucun cas nous n'avons été obligé de parfaire l'intervention par un appareil plâtré.

La grande objection soulevée contre le fixateur externe reste la possibilité d'ostéite. D'une part l'ostéite septique qui se produirait grâce à l'infection de l'extérieur vers l'intérieur le long des chevilles métalliques. Argument qui s'impose, semble-t-il, par un raisonnement simpliste. S'il était permis de soulever une objection sans se baser sur des faits précis ne pourrions-nous pas dire également qu'à notre avis bien au contraire les fiches représentent des drainages tout naturels de l'intérieur vers l'extérieur ? Toute faute d'asepsie mise à part nous n'avons constaté ni infection ni sphacèle de la peau au contact des fiches. Jamais nous n'avons été obligé d'enlever l'appareil pour cause d'infection osseuse comme il se produit au cours des ostéosyntheses à plaque perdue. Le plus souvent il apparaît autour des fiches dans les premiers jours qui suivent l'intervention un suintement séro-sanguinolent de dedans en dehors drainage salutaire de l'hématome traumatique et opé-

ratoire. D'autre part l'ostéite aseptique qui serait due à la présence des fiches à l'intérieur de l'os. Ce n'est pas la présence même d'une vis à l'intérieur de l'os qui produit l'ostéite mais deux autres conditions que les modèles actuels des fixateurs ne réalisent pas : l'une le mauvais choix du métal qui le rend intolérant ; l'autre la mobilité des vis à l'intérieur de l'os. En réalisant une fixité absolue, fait qui ne nous semble réalisable que par un fixateur externe, on prévient à coup sûr l'ostéite aseptique.

INDICATIONS OPÉRATOIRES

Dans sa revue générale sur les indications et contre-indications de l'ostéosynthèse Dupuy de Frenelle rapportait celles-ci à trois facteurs :

le chirurgien,
le blessé,
la fracture.

D'ores et déjà nous pouvons éliminer les deux premières conditions. D'une part, le chirurgien : nous l'avons dit la simplicité de la technique de la pose d'un fixateur externe, la possibilité de pouvoir opérer loin du foyer de fracture, mettent la prothèse externe à la portée de tous les chirurgiens. Point n'est besoin d'un long entraînement à la chirurgie osseuse.

D'autre part le blessé. Que de contre indications à la plaque perdue relevant du blessé. Impossibilité de l'appliquer dans une fracture ouverte sous peine de complications graves. Attente forcée en cas de fractures accompagnées de phlyctènes de la peau, d'une petite ouverture ponctiforme. Ne nous est-il pas arrivé de voir des blessés attendre des semaines avant que « la peau ne soit en état ». Que de craintes n'a-t-il pas le

chirurgien qui s'aventure dans la pose d'une plaque sur un membre insuffisamment désinfecté ? La prothèse externe réduit cette préparation au minimum. Elle trouve même, comme nous le verrons plus loin, ses indications particulières dans les fractures ouvertes.

Reste la fracture elle-même.

Globalement les indications sont ici les mêmes que celles de l'ostéosynthèse à plaque perdue.

Dans les fractures récentes fermées. C'est « affaire de tempérament chirurgical ». Les uns se contentent de manœuvres externes, d'autres préfèrent la réduction plus anatomique à ciel ouvert. Il nous semble que la sagesse doive imposer d'abord le traitement non sanglant et en cas de difficulté de la contention ou de l'impossibilité de la réduction, la prothèse externe doit être tentée immédiatement.

Dans les fractures anciennes, qu'il s'agisse de pseudarthrose ou de cal vicieux, l'indication du fixateur externe est formelle. La majorité de nos interventions ont porté sur des cas analogues leurs résultats tant fonctionnels qu'anatomiques suffisent à expliquer dans ces cas la nécessité absolue de la prothèse externe.

Dans les fractures ouvertes, bien que Lambotte préconise la pose systématique d'un fixateur externe, nous n'avons pas eu l'occasion de nous faire une opinion ferme. Les quelques cas que nous avons pu tenter nous incitent à poursuivre nos essais, car la prothèse externe dans les fractures ouvertes est le seul procédé qui permette de reporter le matériel de synthèse en dehors du foyer contaminé. Il est facile, au moins pour les frac-

tures des os superficiels, après avoir traité le foyer de fracture, d'assurer la contention en plaçant les fiches très à distance, en zone saine, à travers peau et parties molles. Il va sans dire qu'il faut avoir la certitude absolue qu'il n'existe pas de décollements mettant en communication la région opératoire de synthèse avec le foyer suspect. De plus, beaucoup mieux qu'avec l'immobilisation plâtrée, la surveillance de la plaie, ses pansements et son irrigation continue au dakin peuvent être assurés.

Enfin dans les indications du fixateur externe deux autres domaines actuellement à l'étude méritent d'être cités :

Les fractures épiphysaires d'une part, dans lesquelles il nous a semblé que du fait de la friabilité et de la constitution anatomique des épiphyses les fiches implantées dans ces régions avaient tendance à bouger et par suite à compromettre la solidité de la fixation. Nous nous proposons d'adjoindre à notre modèle actuel un petit tuteur transversal pouvant s'adapter sur le tuteur principal et destiné à assurer la fixité du fragment épiphysaire.

La fixation transcutanée d'autre part dans les fractures récentes fermées a déjà été essayée par divers auteurs non sans succès. Il nous semble que certaines fractures de la clavicule, faciles à réduire mais non à contenir, bénéficieraient de la fixation transcutanée qui prévient le cal exhubérant, conserve la courbure normale de l'os, tout en respectant presque intégralement l'esthétique.

DEUXIÈME PARTIE

ÉTUDE CRITIQUE DES DIVERS APPAREILS
A FIXATEUR EXTERNE

FIXATEUR DE LAMBOTTE

Le premier appareil de Lambotte construit en 1900 se composait de quatre fortes vis de fer qui étaient fixées dans les fragments osseux à une distance de 4 cm. les unes des autres et dont la partie extérieure à la peau était enserrée dans un étau formé de deux lames parallèles serrés par trois fortes vis. Lambotte s'aperçoit qu'au moindre défaut de parallélisme des vis il se produit au moment du serrage de l'étau un déplacement incorrigible des fragments. Il modifie son appareil et en 1903 présente à la société belge le modèle définitif.

Celui-ci comprend :

— Les fiches, au nombre de quatre, deux pour chacun des fragments ; leur extrémité libre est taillée pour s'adapter au performateur de Collin ; l'extrémité destinée à pénétrer dans l'os est pourvue d'un pas de vis se terminant par une flèche de foret qui permet d'enfoncer les fiches dans l'os sans aucune perforation préalable. La longueur du foret qui termine la flèche est un peu supérieure à l'épaisseur de la substance corticale à traverser.

— Le tuteur : les fiches se réunissent à une pièce

d'acier en forme de T. dont une des branches est creuse et reçoit la fiche correspondante que l'on cale par deux écrous. L'autre branche est filetée et s'engage dans une bague de serrage. Les quatre bagues de serrage se

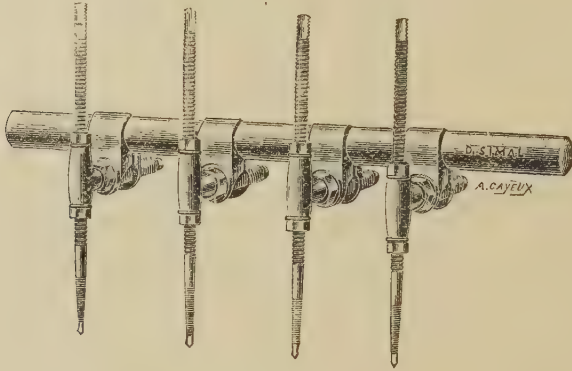


FIG. 1

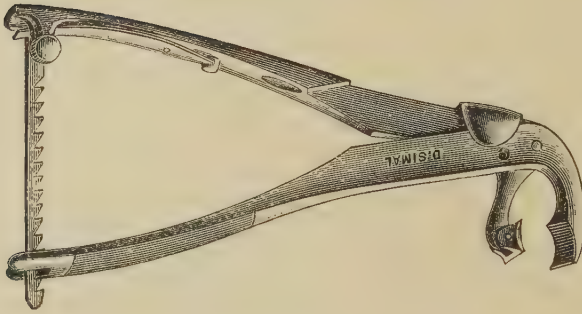


FIG. 2

fixent sur un tube d'acier placé parallèlement à l'os fracturé, formant ainsi une attelle.

Après réduction et fixation provisoire de la fracture par un grand davier, on place une fiche dans le perforateur de Collin que l'on enfonce dans l'os perpendicu-

lairement à sa surface à 2 cent. $1/2$ du trait de fracture. On place de même une seconde fiche dans le deuxième fragment. Ces deux fiches restent dans la plaie opératoire. Les deux autres sont placées à longue distance par voie sous-cutanée à quatre travers de doigt des articulations voisines. On place ensuite les quatre pièces de raccordement puis on glisse le tuteur qui doit entrer sans aucun effort dans les bagues de serrage. On serre tous les écrous et on enlève le davier.

Critique. — C'est un « appareil aussi complexe d'application qu'ingénieux d'invention » (Bœver). En effet il semble n'avoir donné de bons résultats qu'entre les mains de Lambotte qui d'ailleurs ne l'appliqua d'une façon pratique qu'aux fractures de jambe. De mécanisme fort complexe pour qu'il puisse être confié à des mains inexpertes. L'auteur lui-même ne dit-il pas qu'au moment de la pose du tuteur toute manœuvre de force risquerait de briser l'une ou l'autre fiche dans l'os ? C'est de plus un appareil pesant et volumineux. Aussi a-t-il été délaissé au profit d'autres modèles qui ont tous eu le but de simplifier à la fois l'appareil et sa mise en place.

FIXATEUR DE JUVARA

Puisque la fixation primitive des mèches dans l'appareil de Lambotte pouvait gêner la mise en place du tuteur, Juvara a eu l'idée d'inverser les temps opératoires. Un tuteur s'engageant dans un curseur muni

d'un guide dans lequel s'enfoncent les vis tel est le principe de l'appareil.

Les guides constituent ici une trouvaille mais quelle multiplicité de manœuvres que de nouvelles complications ajoutées à l'appareil de Lambotte pour en assurer une mise en place plus aisée et plus correcte.

FIXATEUR D'OMBRÉDANNE

C'est à Ombredanne que revient le mérite d'avoir simplifié le fixateur externe. Bien que destiné uniquement à l'enfant, nous le décrirons cependant brièvement à cause de son étroite parenté avec les appareils actuellement utilisés.

— les vis comprennent une pointe rappelant celle de Lambotte toute proportion gardée :

une tige en acier trempé ;

une tête formée d'un carré sur épaulement qui lui permet de s'appuyer et de glisser sur l'attelle. Elle est surmontée d'une vis avec écrou ;

— l'attelle, longue de 9 à 10 centimètres est perforée en son centre et sur toute sa longueur d'une rainure ou viendra s'engager le carré de la tête de la vis. L'attelle est plate ou courbée en baïonnette avec des courbures de différents rayons pour permettre la connexion des vis dans les positions les plus variées.

Après réduction de la fracture dont la contention chez l'enfant se fait grâce à la gaine périostique et que l'on peut compléter par un davier on procède à la pose des

vis après forage des trous jusque dans la lame compacte opposée. Les deux vis étant dans un parallélisme rigoureux on engage la fenêtre de l'attelle dans le carré des deux vis. On visse fortement les boulons.

Méthode simple assurant une solidité suffisante de la réduction chez l'enfant, impuissante à maintenir correctement une fracture de l'adulte et de plus il présente une difficulté : la nécessité absolue de planter les deux vis dans un parallélisme rigoureux, le modelage de la plaque par le gauchisseur ne pouvant pas s'appliquer à des attelles suffisamment solides pour maintenir une fracture de l'adulte.

FIXATEUR DE BŒVER

Cette critique que nous venons de faire est la base même d'un nouveau dispositif : celui de Bœver. Il revient au chirurgien belge d'avoir solidarisé au cours de l'intervention le matériel fixateur et les fragments osseux. Grâce à un guide provisoire bipartite formé de deux moitiés symétriques accolées et maintenues serrées par deux petits boulons et présentant six trous ou cheminées par où passent les vis avant d'atteindre l'os, que l'on place sur l'os et que l'on maintient à l'aide d'un davier de Lambotte modifié. Les vis prennent obligatoirement une direction idéale, un parallélisme parfait dans le sens transversal et une rectitude absolue dans le sens longitudinal. Après avoir enfoncé les quatre vis jusqu'à l'entrée de la corticale du côté opposé on place le tuteur externe et on le bloque en serrant à

fond les écrous. On dévisse les deux écrous latéraux du guide qu'on enlève. Il ne reste plus qu'à suturer les parties molles.

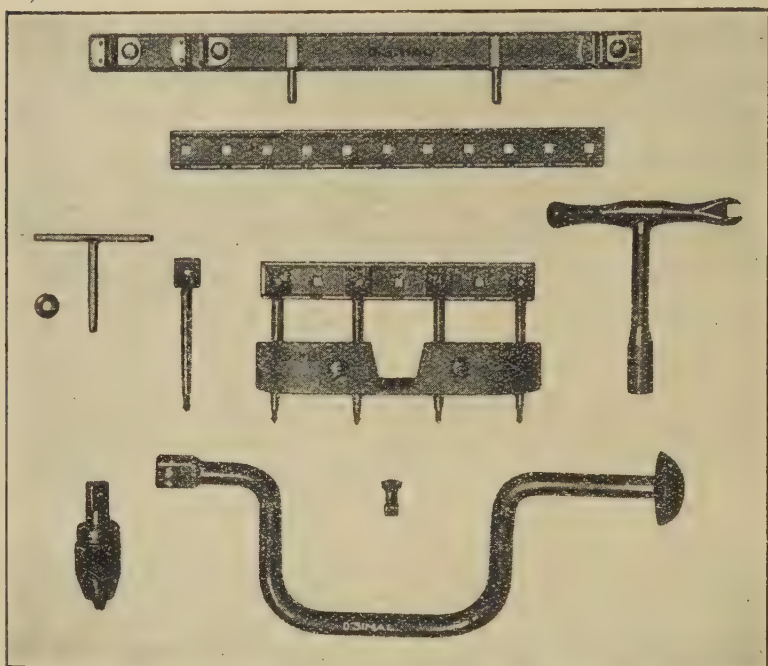


FIG. 3

CRITIQUE.

Sans enlever à Bœver le mérite d'avoir réalisé un grand progrès dans l'ostéosynthèse à fixation externe il nous paraît nécessaire de soulever quelques critiques.

De par sa longueur le guide nécessite pour sa mise en place une incision étendue et un délèbrement musculaire, périostique et nerveux assez important. « Il est

important de réduire le traumatisme des parties molles au minimum pour ne pas ajouter de nouvelles lésions à celles déjà existantes » (Juvara).

De plus dans certaines régions où l'os perd sa forme cylindrique pour se rentler ou s'applatir l'application du guide est parfois difficile sinon impossible. Toutes les têtes de vis doivent être rigoureusement à la même hauteur, ce qui oblige à des manœuvres supplémentaires de serrage ou de desserrage des boulons si l'on veut que le tuteur externe soit placé dans une position correcte.

Enfin et surtout le volume du guide rend parfois pénible, dans les fractures difficiles à réduire le temps opératoire intermédiaire entre la réduction et la contention. Dans de telles fractures en effet la réduction n'est souvent possible qu'en s'aidant de deux davieres prenant point d'appui solide sur les fragments et une grande force pour les ramener en position normale. Mais cette réduction n'est que précaire et cesse si on ne le maintient pas avec les deux davieres. Or, pour placer le guide puis le davier fixateur de Bøver il faut ôter les deux davieres réducteurs.

FIXATEUR DE GOOSSENS

Goossens répond à la critique que nous venons de faire à l'appareil d'Ombredanne par un autre procédé plus simple, du moins en apparence. Il supprime la nécessité de parallélisme des vis et rend possible leur introduction d'une manière quelconque sans augmenter

le traumatisme et sans avoir recours à un guide ou autre appareil accessoire. Les vis enfoncées dans l'os sont reliées par un système à rotule à des tiges fixées elles-mêmes d'une manière réglable à un tuteur externe.

Malgré sa simplicité, captivante au premier abord, le

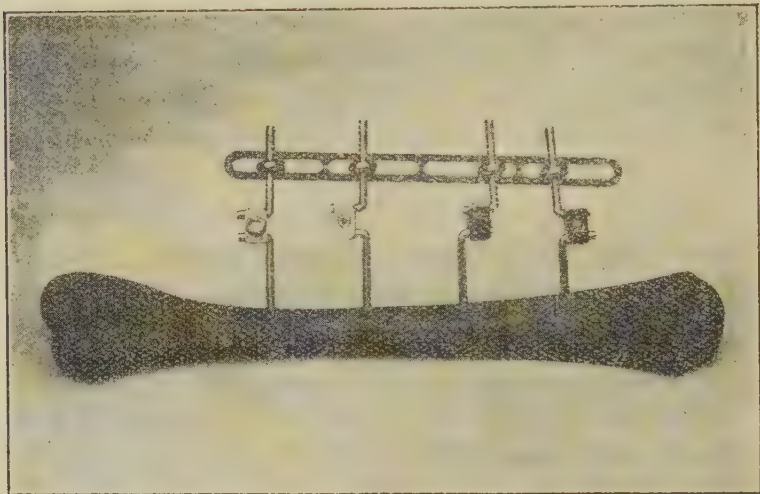


FIG. 4

fixateur externe à rotule constitue un appareil assez pesant, le tuteur est excentrique, et son poids fait imprimer à l'ensemble du membre une rotation en dehors de l'axe des vis. C'est un dispositif compliqué par de nombreux écrous difficiles à mettre en place pour qui ne sait pas à fond certaines techniques spéciales de la mécanique.

TROISIÈME PARTIE

LE FIXATEUR EXTERNE DE H. JUDET

Ce n'est pas dans le simple but d'exposer les différents appareils servant à la fixation externe que nous avons décrit les divers fixateurs. Il nous a paru intéressant en suivant cet exposé de voir comment progressivement d'un appareil, ingénieux dans son principe, mais combien compliqué dans sa réalisation pratique qu'est celui de Lambotte, les divers auteurs par des améliorations progressives en ont modifié la technique et étendu les indications.

Nous avons vu qu'une grande étape avait été franchie par les chirurgiens belges qui grâce au guide provisoire ont assuré le parallélisme des fiches. Le Dr Judet reprenant le principe de l'appareil de Bœver, en a perfectionné et facilité l'application. Il supprime le guide provisoire qui malgré tout obligeait à certaines manœuvres opératoires près du foyer osseux il fusionne le guide avec le tuteur, modifie légèrement le davier de Lambotte en y adjoignant un support où se fixe le tuteur et par conséquent simplifie dans l'ensemble les divers temps opératoires. Tels sont très schématiquement les principes mêmes de l'appareil que nous allons reprendre plus en détail.

C'est en 1925 que pour la première fois le Dr Judet décrit son fixateur. Celui ci d'une grande simplicité mais dont les inconvénients pratiques furent rapidement démontrés a été abandonné par son auteur. Il se composait de deux vrilles dont les poignées se solidariaient. L'une d'elles traversait de part en part le fragment supérieur ; sa poignée était une tige quadrangu-

laire à segments inégaux dont le plus grand était percé d'une série d'orifices filetés intérieurement en pas de vis. La deuxième vrille était introduite dans un de ces orifices et enfoncée dans le fragment inférieur préalablement réduit. Les deux poignées sont alors solidarisées grâce à une vis spéciale.

Sept ans après l'appareil complètement modifié est présenté à nouveau par le D^r Judet à la Société des Chirurgiens. Depuis il n'a subi que quelques légères modifications qui ont été imposées par une étude critique à laquelle nous nous sommes livré grâce à l'accueil bienveillant et aux conseils judicieux que le D^r Houdard a bien voulu nous donner.

LE MATÉRIEL D'OSTÉOSYNTHESE DU D^r JUDET

L'instrumentation nécessaire à la pratique de la prothèse externe par le dispositif du D^r Judet comprend trois pièces essentielles :

I. — LE DAVIER DE LAMBOTTE.

Celle-ci a été légèrement modifiée pour servir de support au tuteur et c'est par ce dispositif, nous l'avons vu, qu'on arrive à supprimer le guide qu'emploie le D^r Boëver dans son appareil.

De grandeur variable suivant l'os à ostéosynthéser (nous en avons fait construire deux modèles : un pour le fémur et la jambe, un pour l'avant bras et l'humérus) le davier de Lambotte présente deux légères modifications :

Elle se compose d'une part de deux mors, l'un fixe

s'appliquant sur l'os l'autre mobile de façon à pouvoir donner au davier la position définitive que l'on désire pour placer le tuteur externe.

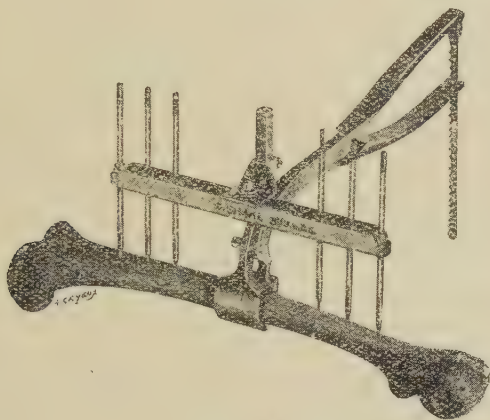


Fig. 5

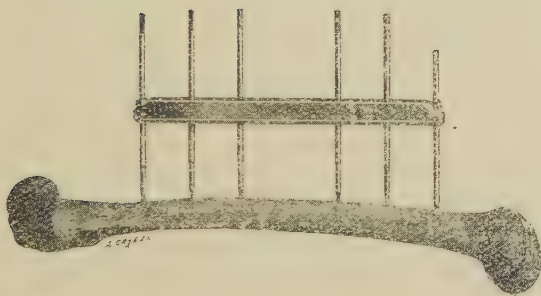


Fig. 6

Elle comprend, d'autre part, à la jonction de la tige principale et de la partie courbe formant les mors, une tige de fixation dans laquelle va pénétrer la partie cen-

trale du tuteur. Le temps essentiel réside donc dans la pose du davier d'où découlent et la position du tuteur et la direction des fiches.

II. — L'ATTELLE EXTERNE OU TUTEUR.

En dur alumin ou en acier inoxydable, de longueur variable :

- 24 cm. pour le fémur ;
- 15 cm. pour la jambe ;
- 9 cm. pour l'avant-bras et la clavicule ;
- 13 cm. humérus ;

elle est essentiellement composée par une tige rigide, perforée en son centre et sur toute sa longueur d'orifices de pénétration dont le nombre est proportionnel à la longueur du tuteur et qui servent à l'introduction des fiches. Notre avant-dernier modèle présentait en son centre un orifice carré qui servait à loger la tige de fixation du davier de Lambotte à l'aide d'un coulisseau. Le modèle actuel ne comporte pas cet orifice central et l'on peut fixer le davier à n'importe quel orifice du tuteur celui-ci pouvant alors être placé en hauteur au niveau même qu'exige le trait de fracture. Les vis de serrage, latérales dans nos modèles précédents, ont été grandement simplifiées. Elles pénètrent verticalement autour des fiches et servent à les bloquer en un quart de tour à l'aide d'une clef spéciale fabriquée à cet usage, ce serrage au centre empêche tout déplacement secondaire des fiches. De sorte qu'une fois les fiches en place on les bloque très rapidement ainsi que la tige de fixation.

III. — LES FICHES.

En acier inoxydable longue de 140 et 85 mm. sur 5 mm. pour les grandes modèles, 140 et 85 mm. sur 4 mm. pour les petits modèles, se compose de :

- une pointe, forante ;
- une tige, dont le diamètre est de 5 mm. ou 4 mm. ;
- une tête, carrée.

Les fiches présentent une grande solidité, elles ont été soumises aux épreuves de torsion et de flexion et ne présentent plus les inconvénients des premiers modèles qui se brisaient au moment du serrage.

Enfin l'instrumentation se complète par un perforateur auquel on adapte soit les fiches qui par le fait qu'elles sont forées à leurs extrémités pénètrent facilement dans l'os, soit une mèche qui prépare le trou et facilite l'introduction de la fiche et de longueur telle qu'elle ne dépasse pas la corticale.

TECHNIQUE OPÉRATOIRE

SOINS PRÉ-OPÉRATOIRES.

Il n'est pas superflu de répéter qu'en chirurgie osseuse l'asepsie la plus stricte est de rigueur. C'est dire la nécessité de préparer la peau pendant 2 ou 3 jours, rasage, savonnage, iodage, pansement propre jusqu'à ce que le malade soit sur la table d'opération. Certains auteurs ont insisté récemment sur la nécessité de faire pendant quelques jours une extension continue avant d'intervenir. C'est une méthode que nous employons depuis longtemps surtout quand il s'agit de fractures anciennes et nous pensons qu'elle facilite la réduction de la fracture à ciel ouvert.

ANESTHÉSIE.

Aucune indication spéciale. Anesthésie générale ou rachi-anesthésie ; nous avons eu l'occasion d'opérer certains malades à l'anesthésie para-durale avec plein succès.

LA VOIE D'ABORD.

C'est celle de la prothèse interne ; cependant nous attirons l'attention sur certaines particularités :

— l'incision peut être restreinte dans son étendue et limitée à la longueur juste nécessaire pour permettre la toilette du foyer de fracture et la réduction. Les fiches extrêmes seront placées à travers peau et parties molles ;

— l'incision doit être rectiligne et placée suivant le milieu de l'épaisseur de l'os, afin que sa direction concorde avec la ligne que formera la réunion des vis ; de la sorte il n'y aura pas de tension des téguments contre les tiges qui les traversent.

LA RÉDUCTION DE LA FRACTURE.

Elle se fait à ciel ouvert comme dans toute ostéosynthèse. Mentionnons seulement la nécessité et la possibilité avec l'appareil du Dr Judet de dépérioster l'os le moins possible.

LA CONTENTION.

Doit être faite dès que la réduction est obtenue. Il suffit de placer directement sur le foyer de fracture le grand davier en L de Lambotte appliqué directement et largement sur l'os sans l'intermédiaire d'un guide. Il va sans dire que dans les cas compliqués on s'aidera de deux daviers réducteurs ou crochets qui ne gênent nullement, contrairement au dispositif de Bœver, la pose secondaire du davier principal.

LA POSE DU TUTEUR.

Elle se fait dès lors d'une façon automatique. On place le coulisseau sur la tige de fixation du davier et

on solidarise le tuteur et le coulisseau à l'aide d'un boulon central qui se bloque en un quart de tour de la clef de serrage. On vérifie la solidité de la fixation et la direction du tuteur.

POSE DES FICHES.

Il faut placer les fiches le plus loin que l'on pourra du trait de fracture. Aucune pièce métallique ne doit, si possible, être en contact avec le cal en formation. Il n'existe qu'une exception à cette règle c'est quand il existe un troisième fragment important qu'il semble indiqué de réduire et de maintenir en contact intime avec les fragments principaux. On peut également en pratiquer la ligature à l'aide d'un ligateur spécial imaginé par le P^r Proust qui est placé en dehors de la plaie, pouvant être solidarisé avec le tuteur, et extirpable facilement dès qu'on juge que le processus de cicatrisation osseuse a suffisamment fixé aux autres fragments l'esquille aberrante.

On peut introduire les fiches soit directement soit après méchage et forage préalables de l'os. Les modèles actuels de nos fiches-mèches que l'on adapte à un perforateur nous permettent d'écourter ce temps opératoire. Il faut que les fiches traversent la corticale, la moelle et pénètrent dans la corticale opposée. Ainsi on réalise une immobilisation solide qui est, nous l'avons vu, une condition primordiale pour la réussite d'une ostéosynthèse. Il n'est pas indispensable d'enfoncer très loin les fiches et encore moins de traverser entièrement la corticale opposée, car les pointes des chevilles pour-

raient alors dans les zones dangereuses, venir menacer les gros vaisseaux ou les troncs nerveux. Avec un peu d'habitude on suit la progression de la mèche. Après avoir traversé la corticale et la moëlle on sent subitement de la résistance dans le mouvement du vilebrequin ; c'est la pointe qui commence à pénétrer dans la corticale opposée ; on s'arrête après avoir vissé de deux ou trois tours environ. D'ailleurs les nouvelles mèches que nous avons fait fabriquer sont sensiblement plus courtes et empêchent de pénétrer au-delà de la cavité médullaire. On place ainsi les deux fiches proximales le plus loin possible du foyer de fracture et au niveau de la plaie opératoire. Les fiches distales au nombre de 4 ou 6 sont placées soit dans l'étendue de la plaie opératoire soit à travers la peau. Une fois les fiches en place on les bloque à l'aide de la clef de serrage.

ABLATION DU DAVIER DE LAMBOTTE.

On desserre le boulon central qui maintient le coulisseau et on enlève le davier au besoin à la façon d'un forceps après désolidarisation de ses deux branches. Le tuteur est resté dans la position qu'on lui a donné, il est alors facile de constater la solidité de la contention obtenue. Plus aucun mouvement n'est possible dans le foyer de fracture.

FERMETURE DE LA PLAIE OPÉRATOIRE.

Suture des plans musculo-aponévrotiques si nécessaire par quelques points au catgut, fermeture de la peau aux crins en évitant qu'elle ne se bride sur les

fiches et n'entraîne du sphacèle ; un petit débridement latéral l'évitera facilement. Il est inutile de drainer la plaie, les intervalles libres entre les fiches permettent l'évacuation spontanée de l'hématome opératoire. En cas de suppuration, l'accès au dehors entre les fiches serait rapide et direct.

SOINS POST-OPÉRATOIRES.

Quelques compresses seront glissées entre les fiches, le tout recouvert par du coton stérile et enveloppé par quelques tours de bande. Jamais on n'appliquera d'appareil plâtré très rapidement dès le troisième ou le quatrième jour on mobilisera les articulations voisines sans risque de déplacement secondaire des fragments. Le blessé lui-même peut d'ailleurs sans douleur apporter sa contribution active à cette mobilisation.

ABLATION DU TUTEUR.

Elle se fait d'une façon très simple, sans anesthésie, sans douleur, comme un simple pansement banal ; après déblocage des boulons qui maintiennent les fiches on dévisse celles-ci avec la plus grande facilité et on enlève le tuteur. En réalité nous procédons d'une façon inverse, nous enlevons d'abord le tuteur en laissant les fiches en place, nous vérifions le degré de consolidation de la fracture et il est aisé alors soit de replacer le tuteur et de continuer la contention, soit d'enlever définitivement les fiches.

La date à laquelle cette ablation doit se faire est variable d'un malade à l'autre. Plus que partout ailleurs

c'est ici une question d'espèce basée sur les facteurs si obscurs de la consolidation osseuse. Il nous a paru cependant que dans l'ensemble il y avait moins de retard de consolidation qu'avec la prothèse perdue ; de plus en plus nous écourtons la durée d'immobilisation sans diminuer la valeur du cal et la solidité de l'os. Quant aux résultats éloignés ils sont toujours de bonnes qualités. Nous avons déjà longuement insisté sur le fait qu'évitant une immobilisation de tout le membre, nous supprimons les raideurs articulaires et l'atrophie musculaire qui persistent toujours après une ostéosynthèse à plaque perdue et qui nécessite un traitement orthopédique à la fois long et pénible. Si la durée d'immobilisation n'est pas toujours très écourtée avec notre appareil, du moins la date de la reprise normale de la marche est-elle toujours plus précoce.

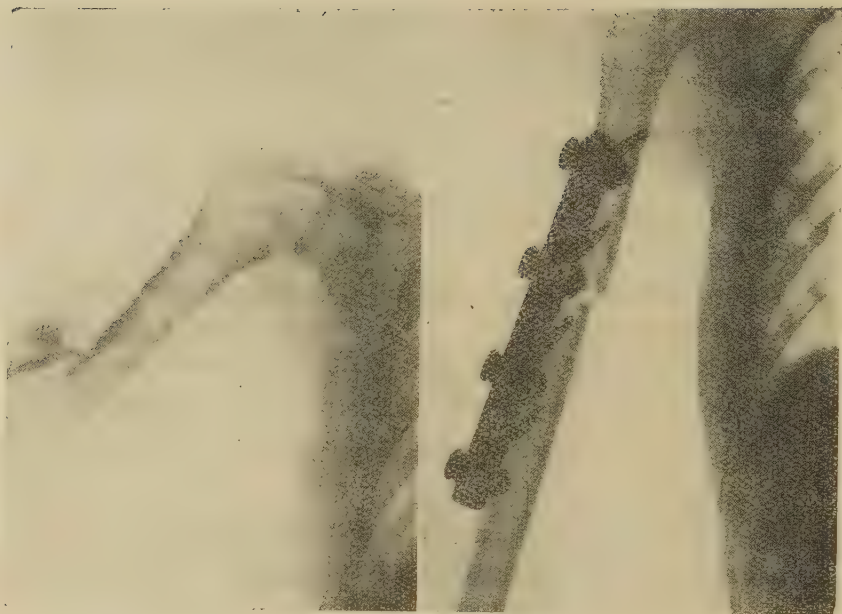


FIG. 7 (Obs. 3)



FIG. 8 (Obs. 5)

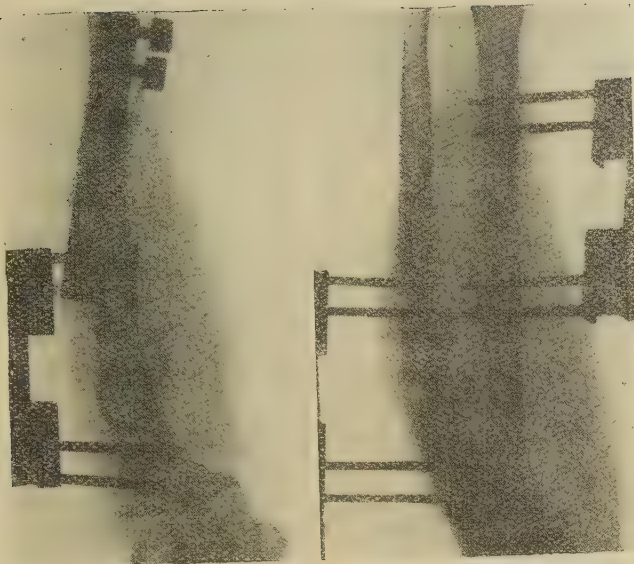


FIG. 9 (Obs. 3)



FIG. 10 (Obs. 6)



FIG. 11 Obs. 6j



FIG. 12 Obs. 7j

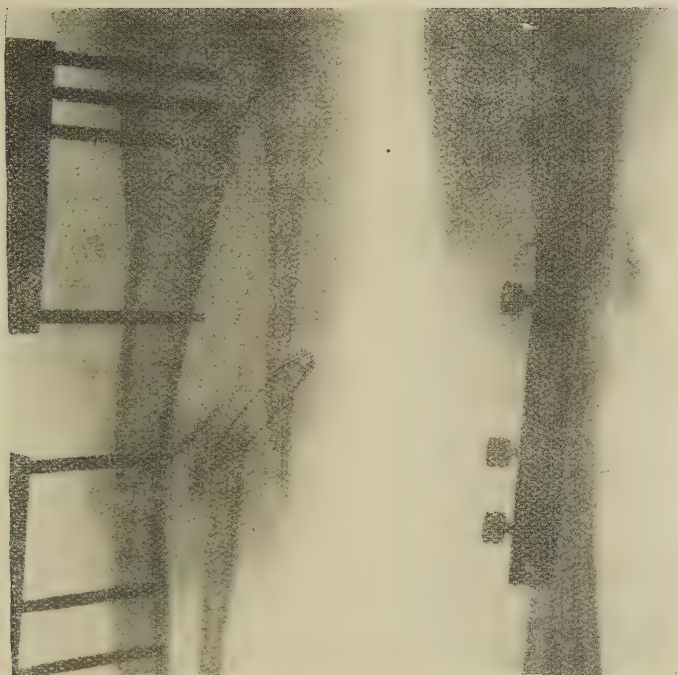


FIG. 13 (Obs. 7)

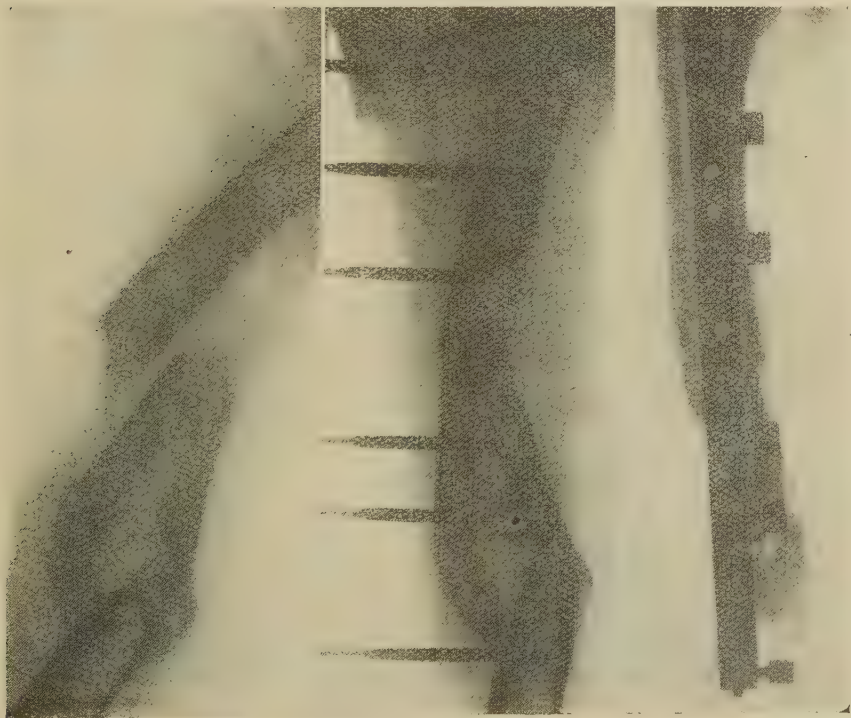


FIG. 14 (Obs. 8)



FIG. 45 (Obs. 11)

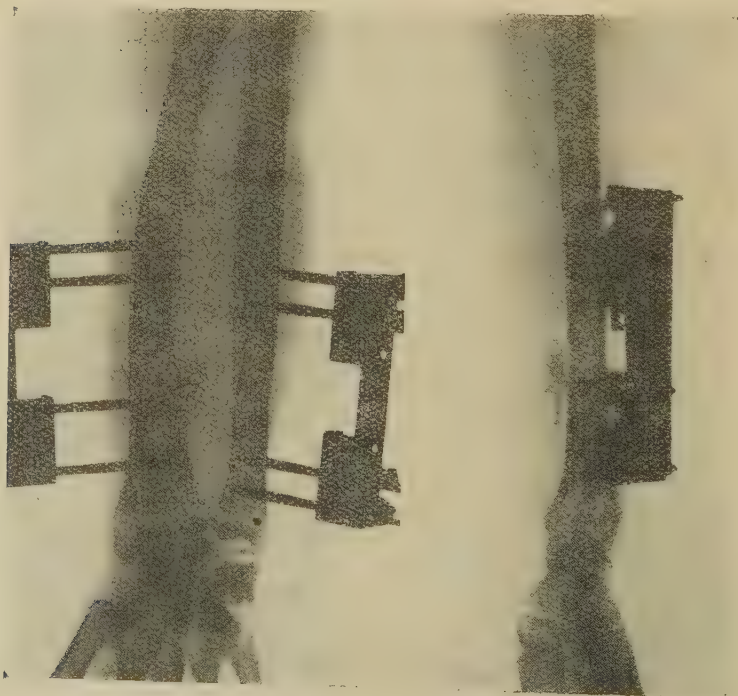


FIG. 46 (Obs. 11)

OBSERVATIONS

Obs. 1. — M. A., 22 ans. Le 4 septembre 1932 fracture de la clavicule. A l'examen radiographique gros chevauchement. Le 19 septembre pose d'un fixateur de Judet. Ablation le 6 octobre. Consolidation. Bon résultat. Mouvements de l'épaule entièrement conservés.

Obs. 2. — Mlle S..., 25 ans. Le 15 septembre 1932 accident d'automobile. Fracture du cubitus au tiers moyen. Réduction correcte impossible.

Le 25 septembre pose d'un appareil de Judet.

Le 7 novembre ablation du tuteur. La fracture est consolidée. Les mouvements du coude sont normaux. La pronation est légèrement limitée.

Obs. 3. — Mme J... Accident d'automobile. A gauche fracture du coude qu'on peut réduire et maintenir par un appareil plâtré sous-anesthésie. A droite fracture de l'humérus au quart inférieur dont la réduction faite dans la même séance est tout à fait insuffisante.

Le 9 décembre 1932 pose d'un appareil de Judet. L'incision un peu externe découvre le nerf radial. Pour éviter de le laisser trop en contact avec les fiches on place celles-ci à travers les fibres externes du brachial antérieur qui isolent le cordon nerveux.

Le 40^e jour ablation de l'appareil. Bonne consolidation. Le coude et l'avant-bras ont été mobilisés pendant la durée du traitement par le fixateur externe ; leurs mouvements sont normaux.

Obs. 4 — Mme N..., 51^e ans. Fracture du radius au quart inférieur. La réduction par manœuvres externes est impossible.

Le 23 février 1933 ostéosynthèse par le fixateur de Judet.

Le 23 mars ablation de l'appareil. Mais le cal est encore mou et s'infléchit. On place un plâtre en bonne position et par prudence on le laisse 30 jours.

Le 23 avril, c'est-à-dire 6 mois après le début du traitement ablation du plâtre Bonne consolidation.

Obs. 5. — M. C... Il s'agit d'un cas assez complexe. Le blessé avait été traité pendant plusieurs mois pour une fracture des deux os de l'avant-bras : fracture presque transversale avec plusieurs fragments sur le cubitus (fracture du tiers sup.) Une ostéosynthèse avait été faite avec des lames de Parham.

Nous voyons le blessé pour la première fois le 13 février deux mois et demi après cette opération. Il n'y a pas d'ébauche de consolidation. Les fragments non maintenus par les lames présentent une angulation accentuée.

Le 28 février ostéosynthèse des deux os par fixateurs de Judet. Réduction assez difficile ; on s'efforce surtout de nettoyer l'espace interosseux dans lequel existent des esquilles et de la poussière osseuse qui font craindre le développement d'une synostose. On croit prudent de laisser l'appareil assez longtemps puisqu'il s'agissait d'une pseudarthrose et on ne l'enlève que le 60^e jour, tout en mobilisant journellement coude et avant-bras. Le 4 mai le blessé sort du service ; la fracture est consolidée.

Revu le 4 novembre. Bon résultat. Les mouvements de

flexion et d'extension du coude sont normaux. Les mouvements de pronation et de supination sans atteindre l'amplitude normale ont été remarquablement récupérés ; l'examen radiographique montrant des formations osseuses dans l'espace interosseux avait fait craindre à tort une récupération fonctionnelle beaucoup moins bonne.

Obs. 6. — Mme D ..., 58 ans. Le 28 février 1933 fracture oblique de jambe au tiers moyen à grand déplacement. La réduction orthopédique n'est pas satisfaisante.

Le 24 mars pose d'un fixateur de Judet.

Le 4 juin la malade sort de l'hôpital ; marche satisfaisante.

Obs. 7. — M. V..., 43 ans. Le 6 février accident de chemin de fer.

— Fracture sous trochantérienne du fémur gauche traitée par extension continue.

— Fracture ouverte de la jambe droite. Débridement, ablation d'esquilles. Fermeture d'emblée et cicatrisation par première intention.

La fracture du fémur consolide en 60 jours.

La fracture du tibia n'est pas consolidée au 12^e jour. Il y a pseudarthrose.

Le 14 juin ostéosynthèse du tibia par le fixateur de Judet. On constate la présence de tissu fibreux entre les deux fragments.

On laisse l'appareil très longtemps par prudence. Le 6 octobre on pratique son ablation. La fracture est consolidée, mais on préfère ne pas laisser marcher le blessé seul. On met en place un appareil de Delbet.

Le 15 novembre ablation du Delbet.

Obs. 8. — M. B..., 30 ans. Il s'agit ici encore d'un cas complexe. Ce blessé avait eu le 15 août 1932 une fracture du

fémur gauche à l'union du tiers moyen et du tiers inférieur. Il avait été traité dans un hôpital de province par l'extension continue. Le 6 octobre 1932 il avait été opéré : on avait pratiqué l'ablation d'une grosse esquille (dont l'emplacement laisse une tache claire très visible sur la radiographie). La marche n'avait été reprise qu'en janvier 1933.

Le 16 mai 1933 il tombe brutalement de sa hauteur et fracture ce même fémur 10 cm. au-dessus de l'ancien trait de fracture. La radio montre que la réduction de la première fracture n'avait pas été absolue et qu'il existait une crosse assez marquée ; de plus le fragment intermédiaire entre l'ancien et le nouveau trait de fracture apparaît, privé surtout d'une importante portion retirée par l'esquillectomie, de médiocre qualité et peu apte à se prêter à une bonne consolidation.

On fait d'abord une tentative de réduction sous anesthésie générale et on applique un appareil plâtré. Le résultat est très mauvais ; le déplacement persiste.

Aussi le 17 juin 1933 on pose un fixateur de Judet par voie antérieure. On ne cherche pas à mettre le fragment supérieur dans le prolongement du fragment intermédiaire, mais dans celui du premier fragment inférieur pour corriger la déviation en crosse primitive. De plus comme on craint une consolidation difficile en raison de la mauvaise qualité de l'extrémité inférieure, on met un greffon ostéo-périostique de chaque côté de l'os.

Le 1^{er} octobre, le fixateur est supprimé.

Comme on le craignait la consolidation n'est pas complètement assurée et il persiste un peu de mobilité des fragments.

Le 16 novembre la consolidation est presque complète.

Obs. 9. — Mme K .., Le 8 juillet 1933 fracture de l'extrémité supérieure du cubitus et de la tête radiale qui a éclaté en plusieurs fragments.

Le 12 juillet : ablation des fragments de la tête radiale et synthèse du cubitus avec le dispositif de Judet. Mobilisation immédiate.

Revue le 6 novembre. Flexion et extension du coude normales. Pronation et supination limitées de moitié environ.

Obs. 10. — Mlle O .., 12 ans. Renversée par taxi le 26 octobre 1933.

Rupture de la rate : Splénectomie.

Fracture de la cuisse droite à l'union du tiers moyen et du tiers supérieur.

Traitée par l'extension continue on ne peut corriger le chevauchement des fragments qui atteint 7 cm. environ

Le 7 décembre 1933 : Ostéosynthèse avec un fixateur externe de Judet.

Le 6 février 1934 : Ablation du fixateur. Consolidation complète.

Mouvements du genou conservés dans la proportion de 90 %.

Reprise de la marche le 20 février.

La malade est revue le 5 mars. Elle peut descendre toute seule les escaliers.

Obs. 11. — M. G..., Le 2 novembre 1933 : Fracture ouverte des deux os de l'avant-bras gauche. Plaie contuse d'environ les dimensions d'une pièce de deux francs, en communication avec le foyer de fracture radial. Excision. Suture partielle avec drainage. Réduction et plâtre.

A la radio de contrôle, réduction insuffisante. Nouvelle tentative sous écran le lendemain. On ne peut obtenir une réduction parfaite.

On décide d'attendre pour pratiquer l'ostéosynthèse que la plaie soit cicatrisée, ce qui a lieu le 17 janvier.

Ostéosynthèse des deux os par fixateur externe. Mobilisation immédiate. Ablation de l'appareil le 20 février.

Consolidation. Coude et poignet normaux. Prosupination 15 à 20 %.

La force musculaire de la main est environ moitié moindre que du côté opposé.

Obs. 12. — M. B., 48 ans. Le 23 novembre 1933 fracture du radius gauche au tiers moyen. Déplacement important. Fracture du crâne sans complication.

Le 5 décembre : Fixateur.

Le 15 janvier : Ablation.

Sort le 18 janvier : mouvements du coude et du poignet normaux. Prosupination à peine limitée.

Obs. 13. — M. D., 34 ans. Le 15 janvier 1934 : fracture du tiers inférieur de l'humérus. Grand déplacement ; une esquille volumineuse. On note une paralysie radiale.

Le 20 janvier : fixateur. L'esquille est réduite et maintenue par une des fiches.

Le 10 mars : ablation des fiches. Consolidation. Mouvements du coude 90°. La paralysie du radial (sans R. D.) est en voie d'atténuation.

Obs. 14. — M. L., Le 20 novembre 1933 : chute sur la paume de la main :

— fracture du radius gauche au tiers moyen.

— fracture du radius droit au tiers moyen, + luxation de la tête cubitale en dedans et en arrière.

Réduction sous anesthésie : satisfaisante à gauche ; impossible à droite.

Le 19 décembre 1933 : Fixateur. Quand la fracture est réduite on constate que la luxation cubitale est réduite.

Le 25 janvier 1934 : Ablation ; fracture consolidée.

Revu le 1^{er} mars : les mouvements du coude et du poignet sont normaux. La pro-supination est normale.

Obs. 15. — M. P... Fracture de jambe droite à l'union du tiers inférieur et du tiers moyen, le 9 octobre 1933.

Réduction sous écran.

Plâtres successifs. On ne peut obtenir une bonne réduction.

Le 12 décembre 1933 : fixateur.

La mobilisation est commencée trois jours après. Il est à noter que l'on a pu pendant le mois qui a suivi l'intervention récupérer le jeu des articulations du genou et de la tibio-tarsienne que l'immobilisation plâtrée avait enraidies.

Le 15 février : ablation du fixateur. Sort 8 jours plus tard marchant avec une canne.

Obs. 16. — Mme F..., accidentée le 25 novembre 1932.

Entre à l'hôpital le 29 décembre 1932, 34 jours après l'accident. La malade n'a subi jusque-là aucun traitement.

Fracture de jambe union tiers inférieur. Grand déplacement : rotation externe, chevauchement, raccourcissement.

Le 6 janvier 1933 : fixateur.

Le 28 février ablation de l'appareil.

Sort de l'hôpital le 3 avril : marche possible avec une canne.

Revue le 8 novembre : marche normale ; raccourcissement de 1 cm. Articulations du genou et de la tibio-tarsienne normales.

CONCLUSIONS

L'ostéosynthèse temporaire chez l'adulte par le fixateur externe du Dr Judet nous paraît être une méthode rationnelle de synthèse, sans risquer de tomber dans l'exagération nous pouvons affirmer qu'elle supprime la majeure partie des inconvénients de la prothèse métallique perdue. Elle répond à toutes les conditions d'une bonne ostéosynthèse, assure une fixation suffisamment solide, réduit au minimum les risques d'infection de la plaie opératoire, ne nécessite pas la pose d'un appareil directement appliqué sur l'os, permet la mobilisation immédiate des articulations sus et sous-jacentes, supprime l'appareil plâtre. Enfin de par sa définition même il est temporaire, facilement enlevable une fois la consolidation obtenue et sans la nécessité d'une nouvelle intervention.

Si nous ajoutons pour finir que nos premiers résultats obtenus dans les fractures ouvertes nous permettent d'espérer son application sans danger par une opération d'urgence dans les fractures ouvertes, alors qu'actuellement l'ostéosynthèse d'urgence entraîne presque toujours une évolution grave aussi bien du point de vue

fonctionnel que vital, il nous paraît que le fixateur externe voué jusqu'à présent à la critique de tous, doive occuper une large place dans la chirurgie des fractures. Son inocuité dans tous les cas, les bons résultats presque constants en font foi.

Vu, le Doyen
ROUSSY

Vu, le Président
PROUST,

Vu et permis d'imprimer :
Le Recteur de l'Académie de Paris
CHARLÉTY,

BIBLIOGRAPHIE

ALGLAVE. — Ostéosynthèse par les agents métalliques dans le traitement des fractures et pseudarthroses. (Rapport du 24^e Congrès de chirurgie).

ALGLAVE. — Ostéosynthèse appliquée aux fractures fermées du bras (*Presse médicale*, 22 novembre 1930).

BARBARIN. — Traitement des fractures des os longs par la fixation externe des fragments (*Revue de technique chirurgicale*, décembre 1931).

BECK. — Traitement des fractures par l'ostéosynthèse percutanée (*Der chirurg.*, 1^{er} et 15 janvier 1932).

BOEVER. — Appareillage nouveau pour ostéosynthèse (*Société belge de chirurgie*, 28 mars 1931).

BLANCHARD. — Les abus de l'ostéosynthèse (*Presse médicale*, 1924).

BEC. — Plaque à griffes pour ostéosynthèse (*Cahier de pratique médico-chirurgicale*, janvier 1933).

BOURNOVILLE. — Ostéosynthèse par le procédé de Bœver (*Nord Médical*, n° 805).

CADENAT F. M. — Crochet réducteur pour ostéosynthèse (*Société de chirurgie*, séance du 5 février 1930).

CHALIER André. — Ostéosynthèse temporaire (*Société de chirurgie de Lyon*, séance du 12 février 1925).

CHARBONNEL et MASSÉ. — Résultats comparés des méthodes externes et de l'ostéosynthèse dans le traitement des frac-

tures de jambe. (*Journal de médecine de Bordeaux* CV N, 18 25 octobre 1928).

COUTURIER. — Une technique d'ostéosynthèse (*Thèse de Paris*, 1926).

CUNÉO. — De l'ostéosynthèse en général (*Bulletin médical*, Paris 1924).

CHRISTIDE et EFTOMIE. — Résultats éloignés des ostéosyntheses par fixation externe de Juvara dans les pseudarthroses de la jambe (*Revista de chirurgie*, Bucarest 34 n° 7 à 9).

CORISIOLEY. — Exposé critique des différents procédés et indications de l'ostéosynthèse des os longs (*Revue médicale de la Suisse Romande*, XLIX, 10 mars 1929).

DANIS. — Quelques procédés d'ostéosynthèse (*Société Belge de Chirurgie*, 31 octobre 1931).

DUPUY de FRENELLE. — Indications et de contre indications l'ostéosynthèse (*Société des chirurgiens de Paris*, 1925, p. 193).

DUPUY de FRENELLE. — Crochet-harpon pour la réduction sanglante des fractures (*Paris chirurgical*, janvier, février 1928).

DUPUY de FRENELLE. — Technique de l'application de la plaque au cours de l'ostéosynthèse (*Paris chirurgical*, novembre 1930).

DUPUY de FRENELLE. -- Ostéosynthèse (Maloine Éditeur).

DARAS. — Technique de l'ostéosynthèse (Masson Editeur 1932).

DELBET PIERRE. — Endoprothèse en caoutchouc (*Revue de Chirurgie*, 1928).

DIGEON. — Un procédé nouveau d'ostéosynthèse par plaque souple (*Paris chirurgical*, 1922).

DAHL IVERSON. — Ostéosynthèse avec du matériel résorbable (*Archiv für Klinisch. Chirurg.* CLVIII fas. 4 p. 680 685).

FISCHER. — Ostéosynthèse (*Liège médical*, 5 juin 1927).

FRANTZ ROBERT. — Ostéosynthèse des fractures diaphysaires par le procédé de Robineau Contremoulins (*Gazette Médicale de France*, 1930).

FRANTZ et MAYER. — Considérations biologiques sur l'ostéosynthèse métallique (*Journal de chirurgie*, juin 1930).

FRANTZ et MAYER. — Ostéosynthèse par l'appareillage du Pr CUNÉO (*Presse Médicale*, 1929).

FRUCHAUD. — Ostéosynthèse. Indications. Technique. Résultats (*Gazette Médicale du Centre*, 15 novembre 1926).

FREDET. — Traitement des fractures graves par la technique de Lambotte d'après une expérience personnelle de 20 cas (*Société de Chirurgie*, 1913).

FREDET. — A propos de l'ostéosynthèse (*Société de Chirurgie*, 1924).

FREDET. — Sur l'ostéosynthèse (*Société de Chirurgie*, 1925).

GRIMAULT. — L'ostéosynthèse dans les fractures compliquées. Résultats éloignés (*Archives Franco-Belges de Chirurgie*, 1924).

GUIBAL. — Ostéosynthèse du fémur avec l'appareil de Bœver (*Revue Médicale de l'Est*).

GOOSSENS. — Nouveau matériel pour ostéosynthèse. Le fixateur à rotule (*Société Belge de Chirurgie*, 1931).

JUDET. — Ostéosynthèse dans les fractures compliquées (*Société des chirurgiens de Paris*, mars 1925).

JUDET. — Deux cas d'ostéosynthèse pour fracture de jambe (*Paris chirurgical*, 1927).

JUDET. — Pseudarthrose de l'humérus par interposition musculaire. Ostéosynthèse. Résultats éloignés (*Société des chirurgiens de Paris*, 1932).

JUDET. — Instrumentation pour ostéosynthèse à tuteur externe (*Société des chirurgiens de Paris*, juin 1932).

JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse (*Société nationale de chirurgie*, 1931).

JUVARA. — Traitement des fractures de l'avant-bras par le procédé de Cunéo (*Société de chirurgie*, 1932).

JUVARA. — Instrumentation pour ostéosynthèse (*Société des chirurgiens de Paris*, mars 1931).

JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse par la méthode de la fixation externe (*Société de chirurgie*, 1931).

JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse (*Société de chirurgie*, 1933).

JUVARA. — Procédé de l'ostéosynthèse par le boulon amovible (*Presse Médicale*, 1920).

JUVARA. — Traitement des fractures des diaphyses par le fixateur externe et la ligature (*Société de chirurgie de Paris*, 1922).

JUVARA. — Contribution à l'ostéosynthèse (*Société des chirurgiens de Paris*, octobre 1930).

JUVARA. — Procédé d'ostéosynthèse des fractures des diaphyses par brassière métallique (*Archives générales de Chirurgie*, juin 1910).

JONAS et MOONS. — Discussion du rapport du Dr Neuman sur les causes d'insuccès de l'ostéosynthèse (*Société Belge de Chirurgie*, novembre 1926).

LAMBOTTE. — Quelques considérations sur l'ostéosynthèse (*Presse Médicale*, décembre 1930).

LAMBOTTE. — Quelques réflexions sur l'emploi de l'enchevillement central en ostéosynthèse (*Paris chirurgical*, mars-avril 1927).

LAMBOTTE. — Ostéosynthèse des fractures de la clavicule (*Revue de technique chirurgicale*, mars-avril 1932).

LAMBOTTE. — Aperçu historique sur la chirurgie des fractures (*Belgique Médicale*, Gand 1923).

LE GRAND. — Nouveau procédé d'ostéosynthèse par broches (*Normandie médicale*, février 1933).

LEMAIRE. — Considérations pratiques sur la technique de l'ostéosynthèse des os longs (*Gazette des Hôpitaux*, janvier 1929).

LERICHE et POLICARD. — Pourquoi un os fracturé se répare-t-il ? (*Presse Médicale*, octobre 1925).

LERICHE et POLICARD. — Physiologie normale et pathologique de l'os (Masson Editeur).

LEONTE. — Ostéosynthèse (*Revista de Chirurg.*, Bucarest, t. XXXIV, mars-avril 1931).

LEONTE. — Ostéosynthèse dans les fractures diaphysaires ; appareil et instrumentation personnels (*Presse Médicale*, novembre 1931).

LASSERRE. — Ostéosynthèse temporaire à connexion externe chez l'enfant (*Bordeaux Chirurgial*, octobre 1931).

MORUZI. — Synthèse et prothèse osseuses. Etude clinique et radiologique de la tolérance du tissu osseux (*Thèse Paris*, 1929).

MAY. — Critique des méthodes employées dans la réduction sanglante des fractures (*Deutsche Zeitschrift für Chir.*, 22 mai 1932).

MERCIER. — Ostéosynthèse métallique temporaire (*Union Médicale du Canada*, octobre 1927).

MENGE. — Ostéosynthèse par plaque coudée (*Thèse de Paris*, 1920).

MOUCHET. — Il ne faut pas abuser de l'ostéosynthèse (*Presse Médicale*, 1922).

NEUMANN. — Les causes d'insuccès de l'ostéosynthèse (Rapport à la Société Belge de Chirurgie. *Annales de la Société Belge de chirurgie*, 1926).

OLRY. — Ostéosynthèse temporaire chez l'homme (*Thèse de Paris*, 1927).

OMBRÉDANNE. — Ostéosynthèse temporaire (*Presse Médicale*, 1929).

OMBRÉDANNE. — Ostéosynthèse temporaire (*Congrès de Milan*, 1924).

OMBRÉDANNE. — Ostéosynthèse temporaire (*Société de chirurgie*, 1924).

PAPIN. — L'action du matériel de prothèse dans la consolidation des fractures par ostéosynthèse (*Union d'orthopédie et de chirurgie de l'appareil moteur*, avril 1932).

PERDU GÉRARD. — Ostéosynthèse par enchevillement trans-

cutané. Indications et technique opératoire (*Thèse de Paris*, 1930).

POLICARD. — Sur quelques problèmes de la physiologie osseuse (*Bruxelles Médical*, janvier 1928).

QUAIN. — The use of direct end external fixation in the open traitement of fractures (*Lancet*, Mineapolis 1915).

RAFFAULT. — Ostéosynthèse. Indications. Technique. Résultats (*Thèse de Paris*, 1927).

REINHOLD. — Résultats éloignés de l'ostéosynthèse par ancrage (*Société de chirurgie*, 1933).

ROBINEAU. — Technique et résultats de l'ostéosynthèse par manchon métallique dans les fractures diaphysaires (*Journées Médicales de Paris*, février 1927).

ROBINEAU. — L'ostéosynthèse par manchon métallique dans les fractures diaphysaires de l'adulte (*Journal de chirurgie*, juin 1928).

SOUPAULT. — Indications générales de l'ostéosynthèse (*Paris chirurgical*, 1922).

SOREZI. — Ostéosynthèse sans corps étranger (*Presse Médicale*, 1929).

TUFFIER. — Appareil à ostéosynthèse temporaire (*Société de chirurgie de Paris*, 1923).

TZAICO. — Ostéosynthèse temporaire par prothèse interne amovible (*Presse Médicale*, 1920).

TAILHEFERT. — Traitement des fractures par extension temporaire ou continue au moyen d'un dispositif nouveau à contrôle (*Revue d'orthopédie et de chirurgie de l'appareil moteur*, novembre 1930).

VERBRUGGE. — Considération au sujet de l'emploi de la prothèse externe dans la chirurgie osseuse (*Société de chirurgie*, 1928).

VAN CAMPEN. — Treatement of fractures by Lambotte's method (*Nederl. tijdschr. v. geneesk*, Haarlem 1923).

ZIEBOLD. — Réaction des os vis-à-vis de certains métaux (*Arch. of Surgery*, 1924).

